

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-158581

(43)Date of publication of application : 10.12.1980

(51)Int.Cl.

G04C 3/14

H02P 8/00

(21)Application number : 54-065937

(71)Applicant : RHYTHM WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1979

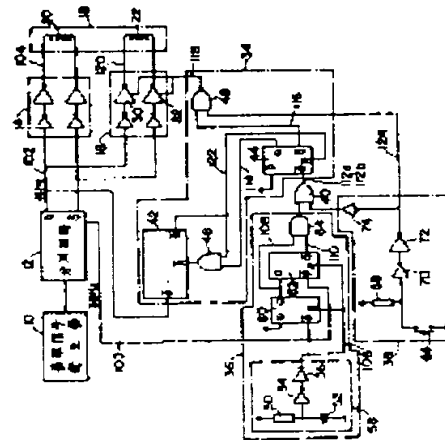
(72)Inventor : HORII NOBUYUKI

(54) SYNCHRONOUS MOTOR DRIVING UNIT FOR CLOCK

(57)Abstract:

PURPOSE: To furnish a synchronous motor driving unit for a clock with a sufficient self-starting capability by employing a motor driving coil consisting of a synchronous driving coil member and a starting coil member, and using the former coil member for synchronously rotating a motor in an ordinary manner with a small torque and the latter coil member for starting the motor with a large torque.

CONSTITUTION: When a power source is turned on, a start detecting signal is output from an AND-gate 64 of a start controlling signal generating circuit 36. As a result, a driving pulse array of 16Hz is supplied to a second driving coil 22 for a period of time set by a counter 42 forming a timer circuit in a start controlling signal generating circuit 34, while a large combined torque from a start-driving coil consisting of drive coil members 20, 22 is supplied to a rotor. A synchronous motor then continues to be rotated stably at a constant speed with a small torque of the first drive coil member 20 constituting a synchronous driving coil member. When indicating pointers start to run, a large torque is supplied to the rotor in the same manner as in a case where a clock is started.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—158581

⑬ Int. Cl.³
G 04 C 3/14
H 02 P 8/00

識別記号

庁内整理番号

7408—2F

7927—5H

⑭ 公開 昭和55年(1980)12月10日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 時計用同期モータ駆動装置

小山市神鳥谷1843—3

⑯ 特 願 昭54—65937

⑰ 出 願 人 リズム時計工業株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)5月28日

東京都台東区台東2丁目27番7号

⑲ 発 明 者 堀井信行

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田研二

明 細 書

1. 発明の名称

時計用同期モータ駆動装置

2. 特許請求の範囲

(1) 時刻表示軸列に連結されたロータと、該ロータを電磁的に駆動する駆動コイルと、該駆動コイルに誘導電流を供給する駆動回路と、を含む時計用同期モータ駆動装置において、駆動コイルは同期駆動コイルと起動駆動コイルとを含み、駆動回路はモータ起動時検出回路と、タイマ回路を有する起動制御信号発生回路とを含み、通常の同期回転時には同期駆動コイルによる小トルクのロータ駆動が行われ、モータ起動時には起動駆動コイルによる大トルクのロータ駆動が行われることを特徴とする時計用同期モータ駆動装置。

(2) 特許請求の範囲(1)記載の装置において、駆動コイルは第1及び第2の駆動コイルを含み、第1の駆動コイルが同期駆動コイルを形成し、第1及び第2の駆動コイルがともに駆動されて起動駆動コイルが形成されることを特徴とする時計用同

期モータ駆動装置。

(3) 特許請求の範囲(1)記載の装置において、駆動コイルは同期駆動コイルを形成する第1の駆動コイルと起動駆動コイルを形成する第2の駆動コイルとを含むことを特徴とする時計用同期モータ駆動装置。

(4) 特許請求の範囲(1)、(2)、(3)のいずれかに記載の装置において、モータ起動時検出回路は起動検出回路を含むことを特徴とする時計用同期モータ駆動装置。

(5) 特許請求の範囲(1)、(2)、(3)のいずれかに記載の装置において、モータ起動時検出回路は帰零検出回路を含むことを特徴とする時計用同期モータ駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は時計用同期モータ駆動装置、特に消費電流の少ないモータ駆動装置に関するものである。

水晶振動子等を時間基準源とする電子時計は極めて高精度であるという利点を有するが、時刻指示針の回転により時刻表示を行なうアナログ表示

(1)

(2)



時計においては、電子回路の駆動信号を機械的な回転運動に変換しなければならず、このために、通常の電子時計においては、時刻表示軸列に連絡されたロータを駆動コイルにより電磁的に駆動し、このために前記駆動コイルに駆動回路から駆動電流を供給する構成から成っていた。従来のロータ及び駆動コイルを含む時計用モータとして、励磁パルスの周波数に同期してロータが連続回転する同期モータが周知であり、高精度の定速回転作用が得られ、種々の電子時計に好適である。しかしながら、従来の同期モータは自起動性が悪いという欠点があり、このために、駆動回路の励磁電流は自起動に必要な比較的大きな電流を駆動コイルに供給し、この励磁電流はロータの定速回転が得られた後においても継続するので、モータ駆動電流の消費電流が大きくなるという欠点があり、また、電解電池の容量を増加させなければならぬという問題があつた。前述した自起動時の大電流消費は時計始動時及び指示針帰零時等に問題となり、この時に良好な自起動性を得るためには前述

(2)

明する。

第1図には本発明の好適な第1実施例が示され、水晶振動子等を含む基準信号発生部10からは高周波数のパルス列が出力され、このパルス列が分周回路12により所望の周波数を有する駆動パルス列に変換される。分周回路12の駆動パルス列は第1の出力回路14及び第2の出力回路16を介して駆動コイル18に供給される。

本発明において、駆動コイル18は同期駆動コイルと起動駆動コイルとを含み、第1図の実施例においては、第1の出力回路14に接続された第1の駆動コイル20が同期駆動コイルを形成し同期モータが定速回転を行なう通常の状態において、第1の駆動コイル20の励磁によるトルクにてロータが駆動される。また、第1及び第2の駆動コイル20、22が共に励磁駆動されて起動駆動コイルを形成し、同期モータの起動時に大トルクをロータへ供給する。

第2図には本発明に好適な同期モータの構造が示され、図示してはいない時刻表示軸列に噛合連絡

(3)

特開昭55-158581(2)

した比較的大きな電流を必要とし、従来装置ではこの電流値が定常時の電流としても用いられるので全体の消費電流が増加するという欠点があつた。

本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は低消費電流でかつ良好な自起動性を有する改良された時計用同期モータ駆動装置を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、時刻表示軸列に連絡されたロータと、該ロータを電磁的に駆動する駆動コイルと、該駆動コイルに励磁電流を供給する駆動回路と、を含む時計用同期モータ駆動装置において、駆動コイルは同期駆動コイルと起動駆動コイルとを含み、駆動回路はモータ起動時検出回路と、タイム回路を有する起動制御信号発生回路とを含み、通常の同期回転時には同期駆動コイルによる小トルクのロータ駆動が行なわれ、モータ起動時には起動駆動コイルによる大トルクのロータ駆動が行なわれることを特徴とする。

以下図面に基づいて本発明の好適な実施例を説

(4)

された永久磁石から成るロータ24が回転自在に軸支され、その周囲に所定位相で配置された振板を有するステータ26、28が設けられ、ステータ26の伸張コア部26aには第1図に示される第1の駆動コイル20及び第2の駆動コイル22が巻回配置されている。従つて、ロータ24が定速回転を開始した後の通常時には、第1の駆動コイル20のみから成る同期駆動コイルによる比較的小トルクの電磁駆動力によつてロータ24は良好な定速回転を継続し、また自起動時には、両コイル20及び22の両者に励磁電流が供給されこの両コイルを含む起動駆動コイルによる大トルクにてロータ24が確実に自起動を行なうことができる。

前述した駆動コイル18へ同期駆動信号及び起動駆動信号を供給するための駆動回路が第1図に示され、以下にその構成を説明する。実施例において、分周回路12の16Hzのパルス列は直接第1の出力回路14を介して第1の駆動コイル20に供給されている。また、分周回路12の16Hz

(5)

のバルス列は同様に第2の出力回路16を介して第2のコイル22へ供給されるが、その増幅ゲート30、32が起動制御信号発生回路34の起動信号により制御され、同期モータの起動時のみゲート30、32がオン作動されて第2の駆動コイル22へ励磁電流が供給され、起動時以外にはゲート30、32はオフ作動されて駆動コイル22への励磁電流の供給が断たれている。起動制御信号発生回路34は同期モータのモータ起動時検出回路からの起動検出信号により制御されており、実施例においては、モータ起動時検出回路は始動検出回路36及び帰零検出回路38を含み、両検出回路36、38の検出信号がオアゲート40を介して起動制御信号発生回路34に供給されている。

起動制御信号発生回路34はタイマ回路を形成するカウンタ42、フリップフロップ44を含み、カウンタ42の入力には分周回路12の16Hzのバルス列が供給され、またそのリセット入力にはフリップフロップ44のQ出力とカウンタ42自

(7)

アンプ70、72を含み、アンプ72の出力が起動制御信号発生回路34のナンドゲート48へ供給され、同時にインバータ74を介してオアゲート40の他方の入力端子に供給されている。

本発明の第1実施例は以上の構成から成り、以下に第3図の波形成を参照しながらその作用を説明する。時刻 t_1 にて電源が投入されると、分周回路12からは32Hzのバルス列100及び16Hzのバルス列102が出力され第1の駆動コイル20へは第1の出力回路14の駆動バルス104が供給され、小トルクによる励磁作用が行なわれるが、この小トルクでは同期モータの確実な自起動作用が得られない場合が生じる。一方、電源投入と同時に、初期リセット回路58には抵抗50及びコンデンサ52により定まる時定数にて充電作用が行なわれ、僅かを遅延時間 t_2 経過後に初期リセット回路58からはリセット信号106が出力され、フリップフロップ60、62がリセットされる。フリップフロップ60はこのリセット後バルス列100の最初の立下りによりそのQ端子からHレ

(8)

特開昭55-158581(3)

体のQ出力がアンドゲート46を介して供給されている。フリップフロップ44の入力には前述したオアゲート40の出力が供給され、またリセット入力にはカウンタ42のQ出力が印加されており、そのQ出力はナンドゲート48を介して第2の出力回路16の増幅ゲート30及び32に供給されている。

始動検出回路36は抵抗50、コンデンサ52及びアンプ54、56を含む初期リセット回路58を含み、初期リセット回路58からは電源投入から僅かに遅延したリセット信号が出力され、このリセット信号により始動検出回路36のフリップフロップ60、62がリセットされる。両フリップフロップ60、62の入力には分周回路12の32Hzのバルス列が供給され、フリップフロップ60のQ出力及びフリップフロップ62のQ出力がアンドゲート46を介してオアゲート40の一方の入力端子に供給されている。

帰零検出回路38は時刻表示針を機械的に帰零機構と連動した帰零スイッチ68、抵抗68及び

(9)

ベルの出力108を出力し、またフリップフロップ62のQ端子は電源投入と同時にHレベルとなりフリップフロップ60のQ出力108の次に最初に供給されるバルス列100の立下りによりLレベルに低下するQ出力110が得られる。従つて、始動検出回路36のアンドゲート46からは出力108及び110が同時にHレベルとなつた時始動検出信号が出力され、この始動検出信号がオアゲート40を過つて起動検出信号112として起動制御信号発生回路24へ出力される。

起動制御信号発生回路34のフリップフロップ44は前述した始動検出回路36からの起動検出信号によりセットされ、時刻 t_3 においてそのQ端子からHレベルの信号114が、またQ端子からLレベルの信号116が出力される。フリップフロップ44のQ出力116はナンドゲート48の一方の入力端子に供給され、この結果、ナンドゲート48からは時刻 t_3 においてHレベルと成る同期制御信号118が出力される。従つて第2の出力回路16のゲート30、32はオン作動され、

(10)

第2の駆動コイル22へ16Hzの駆動パルス列120が供給され、第2図のロータ24へは両駆動コイル20、22から成る駆動駆動コイルからの合成された大トルクが供給され、確実な自起動を得ることが可能となる。

前述した始動時における大起動トルク供給は起動制御信号発生回路34のタイマ回路を形成するカウンタ42の設定時間だけ継続する。すなわち、カウンタ42のリセット入力にはアンドゲート46を介してカウンタ42の \bar{Q} 出力及びフリップフロップ44のQ出力が供給されており、時刻 t_1 におけるフリップフロップ44のQ出力114のHレベルによりカウンタ42はリセットされ、予め設定されたタイマ時間のカウントを行ない、時刻 t_2 からタイマ時間T経過後の時刻 t_3 においてカウンタ42の \bar{Q} 出力122は瞬間的なリセットパルス122aをフリップフロップ44のリセット端子に供給する。この結果、フリップフロップ44は反転し、その \bar{Q} 出力116はHレベルとなり、この時帰零検出回路38の帰零検出信号124はH

01)

レベルにより反転され、オアゲート40から帰零時の起動検出信号112bとして起動制御信号発生回路34のフリップフロップ44に供給される。一方、アンプ72の出力124はナンドゲート48の入力端子に供給されているので、出力124のLレベルへの低下によりナンドゲート48からはHレベルの起動制御信号118が第2の出力回路16のゲート30及び32に供給され、前述と同様のゲートオン作用により第2のコイル22へは駆動パルス120の供給が開始される。従つて、時計始動時と同様にロータ24へは第1及び第2の駆動コイル20、22の合成された起動駆動コイルからの大トルクが供給され、ロータ24の確実な起動作用を得ることができる。

帰零操作に基づく帰零スイッチ66のオン作動は時刻 t_1 に完了し、オアゲート40からの起動検出信号112bも時刻 t_1 にLレベルに低下する。この立下りによりフリップフロップ44のQ出力114はHレベルに、また \bar{Q} 出力116はLレベルに切替り、時計始動時と同様のカウンタ42に

02)

レベルであるため、ナンドゲート48の起動制御信号118は時刻 t_1 にてLレベルに低下し、前述した第2出力回路16の駆動パルス120の出力を停止させる。タイマ時間Tは同期モードが十分に起動するだけの時間に設定されており、以後、同期モードは同期駆動コイルを形成する第1の駆動コイル20の小トルクにより確実な定速回転を継続する。

以上の説明から時計始動時における同期モードの良好な起動作用が明らかであるが、以下に指示針帰零時における同様の起動作用を説明する。指示針起動時においても同期モードのロータ24は一旦停止し、第1のコイル20のみによる小トルクではロータ24の起動が不確実となり、このために、本実施例においては帰零操作と連動して帰零スイッチ66をオン作動させることにより第2の駆動コイル22へ駆動パルス120が供給される。すなわち、第3図の時刻 t_1 において帰零スイッチ66がオン作動され、アンプ72の出力124はLレベルに低下する。この出力124はインパ

02)

ルによるカウント作用が開始される。また、帰零スイッチ66のオフ作動によりアンプ72の出力124がHレベルとなるが、同時に前述したフリップフロップ44のQ出力116がLレベルに切替るため、ナンドゲート48からは継続して第2の出力回路16へ起動制御信号118が供給される。時刻 t_2 からカウンタ42により定まる時間T経過した時刻 t_3 にフリップフロップ44がリセットされ、この結果、起動制御信号発生回路34からの起動制御信号118がLレベルに低下し、第1の出力回路16のゲート30、32をオフ作動させ、第2の駆動コイル22への駆動パルス120の供給が停止される。従つて、指示針帰零操作時には帰零操作完了から所定時間経過するまでロータ24へは大トルクが供給され、確実な同期モード起動作用を得ることができる。

以上説明したように、第1実施例によれば、ロータを起動させることが必要な時計始動時及び帰零操作時にロータを大トルクで駆動することができるので良好な起動特性を得ることができ、また

03)

ロータが一旦起動した後においては小トルクの同期起動が行なわれるので時計の消費電流を著しく低減させることが可能となる。

図4図には本発明に係る時計用同期モータ駆動装置の第2実施例が示され、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

第2実施例においては起動制御信号発生回路の起動制御信号によりいずれか一方の駆動コイルが選択的に励磁駆動されることを特徴とする。

第2実施例において、第1の出力回路14には増幅ゲート76及び78が設けられ、同ゲートにはアンドゲート80の出力が供給され、アンドゲート80の出力がHレベルにある場合のみ増幅ゲート76、78がオン作動されて駆動パルス104が第1の駆動コイル20へ供給される。同様に、第2の出力回路16にはナンドゲート82が設けられ、ナンドゲート82の出力がHレベルである場合に増幅ゲート84、86がオン作動され、駆動パルス120が第2の駆動コイル22へ供給される。実施例において、第1の駆動コイル

Q7

20、32がオン作動されるので第2の駆動コイル22へは駆動パルス120が供給される。

これに対し、通常の駆動状態では、信号116及び124がともにHレベルとなり、この結果、第1の出力回路14はアンドゲート80の出力200がHレベルとなりゲート76、78をオン作動し第1の駆動コイル20へ駆動パルス104が供給され、一方、第2の出力回路16においてはナンドゲート82の出力202がLレベルとなるためゲート84、86がオフ作動し第2の駆動コイル22へは駆動パルス120の供給が断たれる。

以上のようにして、第2実施例においては、同期モータの正常駆動時には同期駆動コイルを形成する第1の駆動コイル20によつてのみ駆動作用が行なわれ、また起動時には起動駆動コイルを形成する第2の駆動コイル22によつてのみ駆動が行なわれ、第3の駆動コイル22の巻数を第1の駆動コイル20の巻数に比較して大きく設定し、また第2の出力回路16の励磁電流

Q7

20は通常状態における同期モータを駆動する同期駆動コイルを形成し、第2の駆動コイル22が起動時にける起動駆動コイルを形成している。

第2実施例は以上の構成から成り、以下に図5図の波形成図を参照しながらその作用を説明する。第2実施例においても起動時検出作用は第1実施例と同様であり、起動時には起動制御信号発生回路34の出力116と帰零検出回路38の出力124のいずれか一方がLレベルにあり、またロータ起動の完了した後の正常駆動時には両信号116及び124の両者がHレベルとなり、第5図の波形成図に第3図の第1実施例と同一符号を付して詳細な説明を省略する。

第2実施例においては、時計起動及び帰零検出時の起動時には、第1の出力回路14のアンドゲート80の出力200はLレベルとなり、この結果、ゲート76、78がオフ作動されるので第1の駆動コイル20へは駆動パルス104が供給されず、一方、第2の出力回路16においてはナンドゲート82の出力202がHレベルとなりゲ-

Q8

を大きく設定することにより、起動時には大トルクを、そして正常駆動時には小トルクを出力することができ、良好な起動特性のかつ消費電流の少ないモータ駆動装置を得ることができる。

第6図には本発明に係る時計用同期モータの他の実施例が示され、第2図の実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。第6図の実施例においては、第1の駆動コイル20、第2の駆動コイル22が2重巻構造により伸強コア26aに巻回されていることを特徴とする。

以上説明したように、本発明によれば、起動時に大トルクでロータを起動することができ、通常の自起動性を得ることができるとともに通常の駆動状態では小トルクによりロータの定速回転を維持するので時計の消費電流を著しく低減することができ、小容量電池で長寿命の電子時計を得ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る時計用同期モータ駆動装置の好適な第1実施例を示すブロック回路図、

Q9

第2図は本発明に好適な同期モードの要部を示す平面図、

第3図は第1実施例における各部波形成、

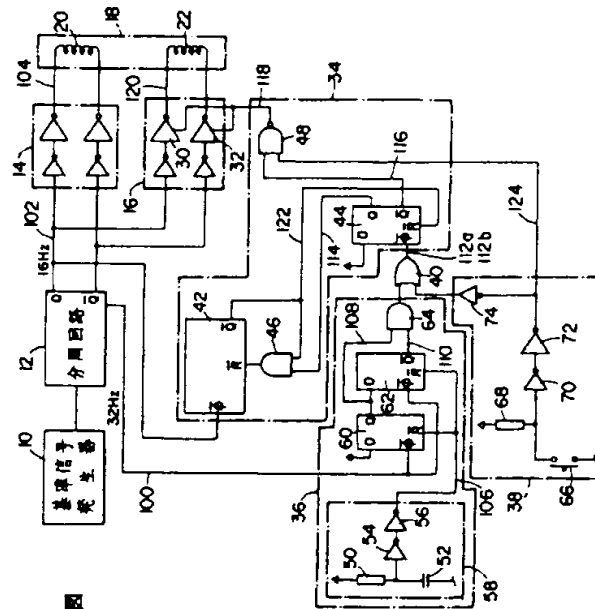
第4図は本発明の第2実施例を示すブロック図、

第5図は第2実施例における各部波形成、

第6図は本発明に好適な同期モードの要部を示す平面図である。

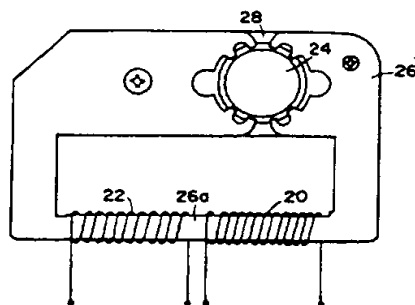
- 18 ... 駆動コイル
- 20 ... 第1の駆動コイル
- 22 ... 第2の駆動コイル
- 24 ... コア
- 26 ... 駆動制御信号発生回路
- 36 ... 給動検出回路
- 38 ... 検出検出回路

代理人 弁理士 吉田 研

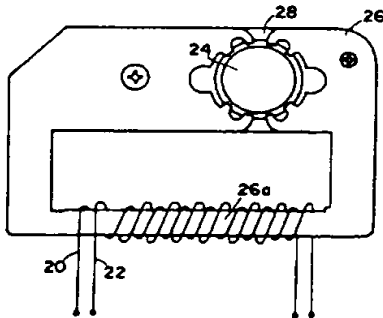


第1図

第2図



第6図



第3図

